

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-004577

(43)Date of publication of application : 09.01.1989

(51)Int.Cl.

B62D 6/00

B60G 17/00

(21)Application number : 63-126062

(71)Applicant : FORD MOTOR CO

(22)Date of filing : 25.05.1988

(72)Inventor : BOBER GREGORY D

(30)Priority

Priority number : 87 66690

Priority date : 26.06.1987

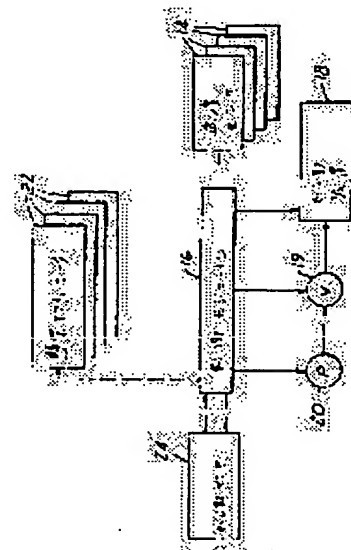
Priority country : US

## (54) VEHICULAR CONTROLLER WITH DIFFERENTIAL WHEEL SPEED INPUT

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve maneuverability on any kind of road surface by detecting the difference of rotational speed of at least two wheels and controlling an adjusting means for reinforcing power steering force so as to control the auxiliary steering force as a function of the differential rotational speed.

CONSTITUTION: With regard to a power steering system generating auxiliary steering power by supplying oil pressure power produced by a hydraulic pump 20 to a steering gear 18 through a control valve 19 representing a hydraulic power plant, a speed sensor 14 for detecting the wheel rotational speed is respectively provided on the vehicular wheels and the detected signals are inputted in a control module 16 together with the output signals from a steering sensor 24. It is composed to have the differential wheel speeds between wheels calculated at the control module 16 and to have the control valve 19 and the hydraulic pump 20 controlled so as to produce auxiliary steering power by using the differential rotational speeds as functions. Thereby, improving maneuverability on a road where friction factors of road surfaces for left and right wheels are different.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-4577

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

B 62 D 6/00  
B 60 G 17/00

識別記号

庁内整理番号

8609-3D  
7270-3D

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月9日

審査請求 未請求 請求項の数 24 (全11頁)

⑮ 発明の名称 車輪速度差入力のある車両制御装置

⑯ 特 願 昭63-126062

⑰ 出 願 昭63(1988)5月25日

優先権主張 ⑱ 1987年6月26日 ⑲ 米国(US) ⑳ 066690

㉑ 発 明 者 グレゴリー・デイ・ボ アメリカ合衆国ミシガン州グロッセ ポインテ ウッズ,  
ーバー ドイル コート 20126

㉒ 出 願 人 フォード モーター アメリカ合衆国ミシガン州ディアボーン, ジ アメリカン  
カンパニー ロード (番地なし)

㉓ 代 理 人 弁理士 浅村 皓 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

車輪速度差入力のある車両制御装置

2. 特許請求の範囲

(1) 二つ以上の車輪(12)をもつ車両(10)

用の動力かじ取システムであつて、

かじ取装置(18)、

該かじ取装置によつて生ずるかじ取力を増強す  
るための調整手段(19、20)、

該車輪の少なくとも二つの回転速度を検出する  
ための検知手段(14)、並びに

該検知手段及び該調整手段と作動的に関連し、

該車輪の間の回転速度差を決定するため及び該  
速度差によつて該調整手段を制御するための手段  
を含み、それによつて該調整手段によつて与えら  
れる増強力が該回転速度差の関数として制御され  
る制御手段(16)、を含むシステム。

(2) 請求項1記載の動力かじ取システムに於い  
て、該制御手段(16)は、更に該かじ取装置  
(18)が操作される速度を決定するため及び該

速度によつて該調整手段(19、20)を制御す  
るための手段を含み、それによつて該調整手段に  
よつて与えられる増強力が該回転速度差の関数と  
してだけでなく、該速度の関数としても制御され  
るシステム。

(3) 請求項1記載の動力かじ取システムに於い  
て、該制御手段(16)は、更に該かじ取装置  
(18)が操作される位置を決定するため及び該  
位置によつて該調整手段(19、20)を制御す  
るための手段を含み、それによつて該調整手段に  
よつて与えられる増強力が該回転速度差の関数と  
してだけでなく、該位置の関数としても制御され  
るシステム。

(4) 請求項1記載の動力かじ取システムに於い  
て、該制御手段(16)が更に該車両(10)の  
絶対速度を決定するための手段及び該絶対速度に  
よつて該調整手段(19、20)を作動するため  
の手段を含み、それによつて該調整手段によつて  
与えられる増強力が該回転速度差の関数としてだ  
けでなく、該絶対車両速度の関数としても制御さ

れるシステム。

(5) 請求項4記載の動力かじ取システムに於いて、該制御手段(16)は、更に該かじ取装置(18)が操作される位置を決定するため及び該位置によつて該調節手段(19、20)を制御するための手段を含み、それによつて該調節手段によつて与えられる増強力が該回転速度差の関数としてだけでなく、該位置及び該絶対車両速度の関数としても制御されるシステム。

(6) 二つ以上の車輪(12)をもつ車両(10)用の動力かじ取システムであつて、

油圧ポンプ手段(20)、

該かじ取システムによつて生ずるかじ取力を増強するために加圧した作動液を供給されるように該油圧ポンプ手段と結合するようにされた油圧動力装置(19)、

該車輪の少なくとも二つの回転速度を検出するための検知手段(14)、並びに

該検知手段及び該油圧動力装置と作動的に関連し、

該車輪の間の回転速度差を決定するため及び該速度差によつて該調節手段を制御するための手段を含み、それによつて該かじ取装置の作動比が該回転速度差の関数として制御される制御手段(16)、を含むシステム。

(9) 請求項8記載の動力かじ取システムに於いて、該制御手段(16)が更に該車両(10)の絶対速度を決定するための手段及び該絶対速度によつて該調節手段を作動するための手段を含み、それによつて該かじ取装置の作動比が該回転速度差の関数としてだけでなく、該絶対車両速度の関数としても制御されるシステム。

(10) 二つ以上の車輪(12)をもつ車両(10)用の動力かじ取システムであつて、

かじ取装置(18)、

該かじ取装置の作動比を変えるため及び該かじ取装置によつて生ずるかじ取力を増強するための調節手段(19、20)、

該車輪の少なくとも二つの回転速度を検出するための検知手段(14)、並びに

該車輪の間の回転速度差を決定するため及び該速度差によつて該油圧動力装置を制御するための手段を含み、それによつて該油圧動力装置によつて与えられる増強力が該回転速度差の関数として制御される制御手段(16)、を含むシステム。

(7) 請求項6記載の動力かじ取システムに於いて、該制御手段(16)が更に該車両の絶対速度を決定するための手段及び該絶対速度によつて該油圧動力装置(19)を作動するための手段を含み、それによつて該油圧動力装置によつて与えられる増強力が該回転速度差の関数としてだけでなく、該絶対車両速度の関数としても制御されるシステム。

(8) 二つ以上の車輪(12)をもつ車両(10)用の動力かじ取システムであつて、

かじ取装置(18)、

該かじ取装置の作動比を変えるための調節手段、該車輪の少なくとも二つの回転速度を検出するための検知手段(14)、並びに

該検知手段及び該調節手段と作動的に関連し、

該検知手段及び該調節手段と作動的に関連し、該車輪の間の回転速度差を決定するため及び該速度差によつて該調節手段を制御するための手段を含み、それによつて該かじ取装置の作動比と該増強力の両方が該回転速度差の関数として制御される制御手段(16)、を含むシステム。

(11) 請求項10記載の動力かじ取システムに於いて、該制御手段(16)は、更に該車両(10)の絶対速度を決定するための手段及び該絶対速度によつて該調節手段(19、20)を作動するための手段を含み、それによつて該かじ取装置の作動比及び該増強力が該回転速度差の関数としてだけでなく、該絶対車両速度の関数としても制御されるシステム。

(12) 調節可能かじ取装置と一つ以上の調節可能懸架ユニットの両方を制御するための車両制御装置であつて、

該かじ取装置の少なくとも一つの作動特性を制御するための第1調節手段、

該懸架ユニットの少なくとも一つの作動特性を

制御するための第2調整手段、

該車両の少なくとも二つの車輪(12)の回転速度を検出するための検知手段(14)、並びに

該第1及び第2調整手段と並びに該検知手段と作動的に関連し、該車輪の間の回転速度差を決定するため並びに該速度差によつて該第1及び第2調整手段を制御するための手段を含む制御手段(16)、を含む制御装置。

(13) 請求項12記載の車両制御装置に於いて、該第1調整手段が該かじ取装置によつて生ずる力を調整するための手段を含む制御装置。

(14) 請求項12記載の車両制御装置に於いて、該第1調整手段が該かじ取装置の作動比を調整するための手段を含む制御装置。

(15) 請求項12記載の車両制御装置に於いて該第1調整手段が該かじ取装置によつて生ずる力並びに該かじ取装置の作動比を調整するための手段を含む制御装置。

(16) 請求項12記載の車両制御装置に於いて、該第2調整手段が該懸架ユニットの各々によつて

生ずる減衰力を調整するための手段を含む制御装置。

(17) 請求項12記載の車両制御装置に於いて、該第2調整手段が該懸架ユニットの各々によつて生ずるばね力を調整するための手段を含む制御装置。

(18) 請求項12記載の車両制御装置に於いて、該第2調整手段が該懸架ユニットの各々によつて生ずる減衰力及びばね力を調整するための手段を含む制御装置。

(19) 請求項12記載の車両制御装置に於いて、該制御手段(16)が更に該車両の絶対速度を決定するための手段並びに該絶対速度によつて該第1及び第2調整手段を制御するための手段を含み、それによつて該かじ取装置及び該懸架ユニットが該回転速度差の関数としてだけでなく、該絶対車両速度の関数としても制御される制御装置。

(20) 請求項12記載の車両制御装置に於いて、該制御手段(16)は、更に該かじ取装置が操作される位置を決定するため並びに該位置によつて

該第1及び第2調整手段を制御するための手段を含み、それによつて該かじ取装置及び該懸架ユニットが該回転速度差の関数としてだけでなく、該位置の関数としても制御される制御装置。

(21) 一つ以上の調整可能懸架ユニットを制御するための車両制御装置であつて、

該懸架ユニットの少なくとも一つの作動特性を制御するための調整手段、

該車両の少なくとも二つの車輪(12)の回転速度を検出するための検知手段(14)、並びに

該調整手段と並びに該検知手段と作動的に関連し、該車輪の間の回転速度差を決定するため及び該速度差によつて該調整手段を制御するための手段を含む制御手段(16)、を含む制御装置。

(22) 請求項21記載の車両制御装置に於いて、該調整手段が該懸架ユニットによつて生ずる減衰力を制御するために利用される制御装置。

(23) 請求項21記載の車両制御装置に於いて、該調整手段が該懸架ユニットによつて生ずるばね力を制御するために利用される制御装置。

(24) 請求項21記載の車両制御装置に於いて、該制御手段(16)が更に該車両の絶対速度を決定するための手段並びに該絶対速度によつて該調整手段を作動するための手段を含み、それによつて該懸架ユニットが該回転速度差の関数としてだけでなく、該絶対車両速度の関数としても制御される制御装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### イ. 技術分野

本発明は、調整可能なかじ取装置及び/又は一つ以上の調整可能な懸架ユニットを制御するために使つてもよい車両制御装置に関する。本発明による車両制御装置は、制御アルゴリズムで車輪速度差を計算し且つ利用する。

#### ロ. 背景技術

可変支援動力かじ取システムは、車両運転者に与える支援の量を車輪速度の関数として制御する適応型かじ取を提供するため自動車設計者によつて使われている。米国特許第4,408,673号、第4,499,964号は、車両が静止又は

ゆつくり動いているときだけかじ取装置にブーストを与えるシステムを開示している。この種のシステムは、あいにく、高速でかじ取に支援を与えられないことに悩む。車両が高速のときにブーストを与えることは、道路の「感覚」を失うので望ましくないとい一般に教えられているが、動力支援は、運転者が突然車速変更操縦をしなければならぬときや、タイヤがパンクしたときなど、時には有益である。それで、運転者の入力並びに道路及び車両からの入力の両方に応答するかじ取ブースト制御システムを提供することは望ましい。

複数のシステムがかじ取ブーストを車両速度以外の複数の入力の関数として制御するために提案されている。例えば、米国特許第4,602,695号は、平均かじ取角値及び平均速度値を動力かじ取制御の入力として使用する、動力かじ取装置用制御装置を開示している。

米国特許第4,476,529号及び第4,621,327号は、車両速度及び検出したかじ取トルクを動力かじ取支援を制御するための入力変

きないだろう。

米国特許第4,629,025号は、かじ取ブーストを車両速度並びにかじ取ハンドルの角速度及び位置の関数として変えるシステムを開示している。かじ取ハンドルの角速度及び位置を独立変数として利用する他のシステムと同様に、コストを付加して別のかじ取ハンドルセンサを設けなければならない。本発明による車両制御装置は、別のかじ取センサを必要とすることなくかじ取支援を制御するために利用することができる。

米国特許第4,387,782号は、ロック防止ブレーキシステムの部品を含む車速センサを車両の速度が低い限界値を超えたときに信号を発する目的で使用するシステムを開示している。このシステムは、このように低車速でだけかじ取ブーストを供給する意図である。

米国特許第4,651,290号は、1個の車両速度センサからのデータを、懸架装置及びかじ取システムを含む種々の他の車両システムに対する制御要素として使用するシステムを開示してい

ずとして使用するシステムを開示している。他方、米国特許第4,580,651号は、運転者によるかじ取システムへの転回トルク入力だけを検出し、高いレベル又は低いレベルのかじ取支援という形でかじ取装置へフィードバックする動力支援かじ取システムを開示している。

米国特許第4,541,099号及び第4,619,338号は、ブーストを車両速度及びかじ取ハンドルの角速度の関数として変える動力かじ取支援システムを開示している。これらのシステムは、かじ取ハンドルの運動がないか高車両速度であるにも拘らずかじ取支援を高レベルに保たねばならない状態を検出することができない。もし、例えば車両を、高速道路のインタチェンジで操作する組合のように、連続的に円内で運転するなら、車両の速度は大きく、かじ取ハンドルの角速度はそれほど小さいかもしれない。それにも拘らず、適当なレベルのかじ取ブーストが望ましいかもしれない。この'499及び'338号の特許のシステムはこの状態でブーストを供給することはで

る。この'290号特許のシステムは、二つ以上の車輪の回転速度差に関するデータを利用してはいない。従って、そのようなシステムは、本システムが説明し且つ応答しようとしているような多くの車両操作条件に応答することはできない。

本発明による車速差入力をも有する車両制御装置は、かじ取システムだけでなく調整可能懸架システムの制御に使つても有益かもしれない。本発明の譲受人に譲渡された米国特許第4,621,833号は、調整可能懸架ユニットを作動させるシステムの例を開示している。この'833号特許のシステムは、車両速度、かじ取ハンドル角速度、及びかじ取システム位置を含む情報をも、とりわけ、調整可能懸架ユニットを低い減衰設定から硬い設定へ、及びその逆に移すための適当な条件の存在を決めるために使用する。この'833号特許のシステムと同様、本システムは、一般に米国特許第4,313,529号特許の開示によつて表される種類の調整可能懸架ユニットに使つて有用であることを意図し、それでその特許をこの

明細書に参考に含める。

多くの自動車設計者が調整可能懸架ユニットを種々の作動変数の関数として作動させるための制御システムを多数着想している。上に「833号特許についての先の議論に関連して先に述べたものに加えて、懸架ユニットを制御するための独立変数には、ブレーキ操作、エンジンスロットルの使用、検知した横加速度、予測横加速度、総形加速度、検知した道路状態、並びに更に他の車両及び環境条件がある。最後に、米国特許第4,361,346号は、車両がカーブをきつているとき車高の調整を禁止するための独立変数として車輪速度差を使用することを開示している。

#### ハ、発明の目的と利点

本発明の目的は、かじ取装置へ与えるブースト及び／又は調整可能懸架ユニットの減衰又は他の作動特性を制御するための独立変数として車輪速度差を利用する車両制御装置を提供することにある。

本発明による車両制御装置が別のかじ取センサ

が急速な車輪変更に操縦で運転される場合にすぐれた操縦性を示すことは本発明の更に他の利点である。

本発明による制御装置を備えた車両が駆動輪と非駆動輪の間の回転速度差の値を検出し且つ測定することによつて路面摩擦係数を測定できることは本発明の更に他の利点である。

#### ニ、発明の要約

本発明による車両制御装置は、調整可能なかじ取装置と一つ以上の調整可能な懸架ユニットの両方を制御するために使つてもよい。この制御装置は、かじ取装置の少なくとも一つの作動特性を制御するための第1調整手段を含むのが好ましく、且つ一つ以上の調整可能懸架ユニットの少なくとも一つの作動特性を制御するための第2調整手段を含んでもよい。この制御装置は、更に車両の少なくとも二つの車輪の回転速度を検出するための検知手段、並びにこの第1及び第2調整手段並びにこの検知手段と作動的に関連する制御手段を含み、この制御手段が車輪の間の回転速度差を決定

を必要とすることなくかじ取システム及び／又は懸架ユニットを制御できることは本発明の利点である。

本発明による制御装置を備えた車両は、タイヤの一つがパンクした場合にすぐれた操縦性を示すことは本発明の他の利点である。

本発明による制御装置を備えた車両は、車両の片側が舗装した道路から舗装しない路肩に落ちたときのように、車両のタイヤが異なる摩擦係数をもつ面上で同時に操作されるように車両を運転する場合にすぐれた操縦性を示すことは本発明の更に他の利点である。

本発明による制御装置を備えた車両は、車両のタイヤが摩擦係数の変らない面上で同時に操作されるが、これらのタイヤが空気圧の相違、タイヤ品質の差、車輪スリップ、路面品質、又はその他の要因のような条件のために異なる挙動を示す場合に、すぐれた操縦性を示すことは本発明の更に他の利点である。

本発明による制御装置を備えた車両は、この車

するため並びにこの速度差によつてこの第1及び第2調整手段を制御するための手段を含む。この第1調整手段は、かじ取装置によつて生ずる力を調整するための手段がかじ取装置の作動比を調整するための手段を含んでもよい。その代りに、この第1調整手段がかじ取装置の力出力と作動比の両方を調整するための手段を含んでもよい。

第2調整手段は、懸架ユニットの各々によつて生ずる減衰力又は懸架ユニットの各々によつて生ずるばね力を調整するための手段を含んでもよい。

本発明による車両制御装置は、更にこの車両の絶対速度を決定するための手段並びにこの絶対速度によつて第1及び第2調整手段を制御するための手段を含んでもよく、それによつてかじ取装置と懸架ユニットが回転速度差の関数としてだけでなく絶対車両速度の関数としても制御されるかもしれない。本発明による車両制御装置は、更にかじ取装置が操作される位置を決定するため並びにこのかじ取装置の位置によつて該第1及び第2調整手段を制御するための手段を含んでもよく、そ

れによつてこのかじ取装置と懸架ユニットが二つ以上の車輪の回転速度差の関数としてだけでなく、かじ取装置の位置の関数としても制御されるだろう。

本発明による、二つ以上の車輪をもつ車両用の動力かじ取システムは、かじ取装置、このかじ取装置によつて生ずるかじ取力を増強するための調整手段、該車輪の少なくとも二つの回転速度を検出するための検知手段、並びに該検知手段及び該調整手段と作動的に関連し且つ該車輪の間の回転速度差を決定するため及び該速度差によつて該調整手段を制御するための手段を含む制御手段を含み、それによつてこの調整手段によつて与えられる増強力は該回転速度差の関数として制御されるだろう。本発明による動力かじ取システムは、更にこのかじ取装置が操作される速度を決定するため及びこのかじ取装置の操作速度によつて調整手段を制御するための手段を含んでもよく、それによつて該調整手段によつて与えられる増強力が車輪の回転速度差の関数としてだけでなく該かじ取

の関数としてだけでなくこのかじ取装置の位置及び絶対車両速度の関数としても制御されるだろう。

一つの実施例で、本発明による二つ以上の車輪をもつ車両用の動力かじ取システムは、油圧ポンプ手段、この油圧ポンプ手段の出力を制御するための弁手段、このかじ取システムによつて生ずるかじ取力を増強するために加圧した作動液を供給されるようにこの油圧ポンプ手段と結合するようにされた油圧動力装置、車輪の少なくとも二つの回転速度を検出するための検知手段、並びにこの検知手段及び弁手段と作動的に関連し、車輪の間の回転速度差を決定するため及びこの速度差によつてこの弁手段を制御するための手段を含む制御手段を含み、それによつてこの油圧動力装置によつて与えられる増強力が車輪回転速度差の関数として制御されるだろう。本発明による動力かじ取システムは、更にこの車両の絶対速度を決定するための手段及びこの絶対速度によつて弁手段を作動するための手段を含んでもよく、それによつてこの油圧動力装置によつて与えられる増強力が回

転速度の関数としても制御されるだろう。本発明による動力かじ取システムに利用される制御手段は、更にこのかじ取装置が操作される位置を決定するため及びそのような位置によつて調整手段を制御するための手段を含み、それによつてこの調整手段によつて与えられる増強力は該車輪回転速度差の関数としてだけでなく該かじ取装置位置の関数としても制御されるだろう。

本発明による動力かじ取システムは、更にこの車両の絶対速度を決定するための手段及び該絶対速度によつて該調整手段を作動するための手段を含むのが好ましく、それによつて該調整手段によつて与えられる増強力は車輪回転速度差の関数としてだけでなく、該絶対車両速度の関数としても制御されるだろう。

本発明による動力かじ取システムは、更にこのかじ取装置が操作される位置を決定するため及びそのような位置によつてこの調整手段を制御するための手段を含んでもよく、それによつて該調整手段によつて与えられる増強力は車輪回転速度差

の関数としてだけでなく絶対車両速度の関数としても制御されるだろう。

他の実施例で、二つ以上の車輪をもつ車両用の本発明による動力かじ取システムは、かじ取装置、このかじ取装置の作動比を変えるための調整手段、少なくとも二つの該車輪の回転速度を検出するための検知手段、並びにこの検知手段及び調整手段と作動的に関連し、車輪の間の回転速度差を決定するため及び、このかじ取装置の作動比が車輪回転速度差の関数として制御されるように、該速度差によつてこの調整手段を作動するための手段を含む制御手段を含んでもよい。本発明によるこの制御手段は、更にこの車両の絶対速度を決定するための手段及び、このかじ取装置の作動比が回転速度差の関数としてだけでなく絶対車両速度の関数としても制御されるように、この調整手段を絶対速度によつて作動するための手段を含んでもよい。本発明によれば、調整手段は、かじ取装置の作動比を変えるため及びこのかじ取装置によつて生ずるかじ取力を増強するための両方に使つても



よい。このかじ取装置の作動比と増強力の大きさは、この回転速度差の関数としてだけでなく絶対車両速度の関数としても制御されてもよい。

#### ホ. 実施例

第1図に示すように、本発明による制御装置を備えた車両10は、各々関連する速度センサ14をもつ複数、この場合四つの車輪12を含む。本発明を実施するのに適し且つフォードモーター社の作った車両のロック防止ブレーキシステムに先に使われている可変磁気抵抗電子センサ組立体の詳細は、フォードモーター社の1985年型コンチネンタル及びマークVI用工場マニュアルの12〜294ページに示されている。この技術に習熟した者には、この説明を見れば、更に、種々の型のロック防止ブレーキシステムに普通に使われている他の型式の回転車輪速度センサ、又は更に他の型式の車輪速度センサを本発明によるシステムの部品として使つてもよいことがわかるだろう。

速度センサ14からの信号は、制御モジュール16へ伝えられる。この制御モジュールは、車輪

センサから受けたデータに作用して、かじ取装置18及び油圧ポンプ20と相互作用する。

第2図に詳細に示すように、制御モジュール16は、速度センサ14、かじ取装置18、ある種の油圧動力装置を代表する制御弁19、及びかじ取ポンプ20とだけでなく、懸架アクチュエータ22及びかじ取センサ24とも相互作用してもよい。懸架アクチュエータ及びかじ取センサの例は、米国特許第4,621,833号に開示され、それでこの明細書にそれを参考として含める。同様にこの文書に参考として含められる米国特許第4,557,342号は、本発明に使用するのに適した弁の種類の代表である弁装置を有する油圧装置を開示している。

第2図に於いて、制御モジュール16と懸架アクチュエータ22及びかじ取センサ24の間の接続は、懸架アクチュエータを制御することなくかじ取システムだけを制御するために本発明を実施してもよいので、点線で示してある。更に、このシステムは、別のかじ取センサを使わずにかじ取

装置を制御するために使つてもよい。更に他の代案として、本制御装置は、この車両のかじ取システムと如何なる相互作用もすることなく、一つ以上の懸架ユニットを作動させるために使うことができる。

制御モジュール16が速度センサ14から受けた信号の処理を、第3図によつて説明する。各速度センサからの信号は、別々の増幅器26へ送られ、その増幅器はセンサの正弦波出力を方形波に飽和させる。第3図では、センサ14と増幅器一つだけを示す。

この技術に習熟した者には、この説明を見れば本発明によるシステムに増幅器を使うかどうかの決定は、使用したセンサの種類及びマイクロプロセッサの種類を含むがそれには限定されないこのシステムの特定のアーキテクチャに関する考慮に依ることが分かるだろう。いずれの場合も、増幅器を通る信号はHSI(高速入力)変化検出器32へ移動する。この変化検出器は、各特定の速度センサ14から事件の発生を示すことによつてこ

のシステムに当たるデータの量を制御する役目をする。この変化検出器の動作はHSIモードレジスタ28を介して制御され、そのレジスタの値は中央処理装置42のソフトウェアによつてプログラムされる。HSIモードレジスタ28は、タイマ34の値及び変化検出器32の状態を先入れ先出しレジスタ(FIFO)40へ記録すべきときの条件を指令し、且つ中断信号を発することによつてCPU42に特定の事象の発生を警告する。HSI時間レジスタ38は、CPUにFIFOから記録したタイマ34の値を受けとらせ、一方HSI状態装置36は、CPUにFIFOから現在の及び記録した変化検出器32の状態を知らせる。好ましい実施例では、変化検出器32は、パルス列の周波数に依つて、あらゆる正及び負の入力変化(又はあらゆるゼロ交差)、あらゆる正の入力変化(又はあらゆる2番目のゼロ交差)、又はあらゆる8番目毎の正の変化(又はあらゆる16番目のゼロ交差)の推移を記録するように向けてもよい。この技術に習熟した者には、普通の車

輪速度センサが発生するパルス列の周波数はその車輪の回転速度に正比例することがわかるだろう。

特定の事態が発生したときに変化検出器32とタイマ34の状態を記録する目的は、HSIがこの変化検出器の状態を記録させた情報及び時間基準としてこの記録がなされた時刻を提供するためである。HSIに対して2度の時間記録がなされたとき、入力周波数計算は中央処理装置42で行うことができ、その処理装置は、変化検出器32によつて検知されるべき変化又はゼロ交差の特定の数に対して要する時間、タイマ34の増加速度、及びタイマ34の記録した値の差を考慮してこの計算をする。この情報は、車輪速度の読みに容易に変換できる周波数値を生ずる。

この技術に習熟した者には、この説明を見れば中央処理装置42とその関連する周辺装置が既知のアーキテクチャのいくつかに従つて構成できることがわかるだろう。しかし、好ましい実施例でこの処理装置は制御プログラムがプリセット制御プログラムを記憶する固定記憶装置(ROM)か

／又は速度センサ14から受けた信号からマイクロプロセッサが計算した加速度を含むことができる。代つて、各車輪の計算した速度は算術的に平均してもよく、且つ回転速度差は該算術平均と個々の車輪速度の各々の間の最大差及び／又は加速度と等しく設定してもよい。いずれの場合も、一旦マイクロプロセッサがブロック48で適当な回転速度差値を決めると、このコンピュータはブロック50へ移り、そこで絶対車両速度が決められる。この絶対車両速度は、例えば、個々の車輪速度の各々の算術平均、又は何か他の車両速度の尺度を含んでもよい。

第4図に示すように、本発明によるシステムは、一つ以上の駆動アクチュエータ(第2図参照)を制御するためのハードウェアを任意に含んでもよい。そのような場合には、ブロック52でマイクロプロセッサは適当な駆動アクチュエータ位置を決定し、そのアクチュエータを新しい位置へ動かすだろう。適当な駆動アクチュエータ位置は、回転速度差を、又は絶対車両速度を、又は両方を基

らの各ユニット命令から順次読まれるように構成される。ユニット命令は中央処理装置42によつて実行される。このシステムは、このマイクロプロセッサの残りを駆動アクチュエータ22、かじ取センサ24、速度センサ14、及び弁19のようなこのシステムの他の部品と接続する役目をする入出力(I/O)装置を含むのも好ましい。速度センサと増幅器26を除いて第3図に示す部品のほぼ全てはインテル社のモデル8096のようなマイクロプロセッサの中に設けられ且つその主要部を含むだろう。

#### ハ. 作用と効果

本発明によるシステムの作用を次に主として第2図及び第4図を参照して説明する。第4図に示すように、制御モジュール16内のマイクロプロセッサは開始ブロック46で制御シーケンスを始める。ブロック48でこの車両の車輪の絶対回転速度及び回転速度差が決められる。個々の車両の制御システムの必要に依つて、この回転速度差は、例えば、どれか二つの回転速度の間の最大差及び

後に設けてもよい。本発明による更に他の選択として、この駆動アクチュエータはかじ取装置の位置及び／又は操作速度に関連した追加の入力で制御することもできる。車輪の回転速度差は、次のように駆動ユニットを制御するために使つてもよい。例えば、同じ車輪の又は車両の同じ輪の二つの車輪の回転速度差が所定の限界値を超える場合、これは低回転状態か又は駆動アクチュエータに対し特定の設定が望ましいかもしれない何か他の状態の存在を示すだろう。それで、一つ以上の車輪の間の高い回転速度差はタイヤ圧力の喪失(即ち、パンク)を示すかもしれず、その場合はこの駆動ユニットのばね力又は減衰率のどちらか又は両方を増加又は減少することが望ましいかもしれない。同様に、かじ取装置位置センサがかじ取装置は通常範囲を生ずる位置へ回転されていることを示すが、もし何かの理由でこの車両が、小さい回転速度差で示されるように、転回しない場合は、この場合も一つ以上の駆動ユニットのばね力か減衰率又はその両方を変えることが望ましいかもしれな

い。この種の車両の挙動は、路面凍結、又はタイヤ圧低下、又はブレーキの引きずり、又は道路が車両の何か他の異常な状態を示すかもしれない。

第4図の主アルゴリズムを続けると、最良懸架アクチュエータ位置の決定、従つて懸架装置の設定の後、コンピュータはブロック53へ移り、そこでかじ取装置位置、回転速度及び車両横加速度が右側車輪と左側車輪の間の回転速度差を基にしてマイクロプロセッサによつて算術的に決定される。このプログラムは次にブロック56へ続き、そこでこのマイクロプロセッサは所望の瞬間かじ取プーストを計算する。この瞬間かじ取プースト値は、例えば、絶対車両速度に基づく基本値と、決定した回転速度差、かじ取装置位置、回転速度及び横加速度に基づく付加量に等しいプースト値を含むことができる。換言すれば、車両の前進速度が与えられれば、所望のかじ取プーストレベルは最初、初めに設定したプーストレベルを車輪の回転速度差から決められた情報によつて修補することによつて確定してもよい。これは、回転速度

差が高速車線変更、高速カーブ入り、又は他の種類の運転動作のような操縦を示す大きさに達した場合追加のプーストを与えることを可能にする。

ブロック58で、このコンピュータは、ブロック56で決めた瞬間所望かじ取プースト値をポンプ20と弁19によつてかじ取装置18(第3図)に加えられるべき所望のかじ取プーストに近似する値と算術的に平均する。大きな支援レベルが必要ないときかじ取プーストを時間の関数として減らすことが一般に望ましいことが決まっている。必然的に定数 $k$ (ブロック58)が1より小さな値をもたなければならないことになる。この技術に習熟した者には、この説明を見れば定数 $k$ が固定数、定数か又は対数又は他の数学的関数のような関数を含むことができることがわかるだろう。 $k$ に対して適当な数学的関数を選ぶことによつて、かじ取プーストを時間に関して滑かに増加及び減少することが可能である。この案によれば、例えば、高速道路の車線変更提議中に、回転速度差が左側車輪と右側車輪の間に生じ、それが与えられ

た車速に対し高いレベルの瞬間かじ取支援を指令するだろう。この瞬間支援量は、 $k$ の値に基づく所望のかじ取プーストを表す値に算術平均されるだろう。 $k$ の値を指令する関数は、車線変更のためにかじ取支援が所望のプースト値に増加する速度を制御するだろう。一旦車線変更が終了し、高レベルの支援の必要がもうなくなると、マイクロコンピュータは、必要な瞬間かじ取支援に対する低い値、ことによると $k$ に対する新しい値を計算し、且つ所望のかじ取プースト値を瞬間かじ取支援の低い値の方へ減少し始めるだろう。この特別の操縦中、弁19を介して制御され、ポンプ20によつて与えられるかじ取支援は $k$ の関数によつて表わされる速度で増し、それから結局この $k$ の値によつて表わされる速度で減少するだろう。この $k$ の値は必ずしも全操縦を通して一定でなくてもよいことを理解すべきである。

プログラムの流れはブロック62へ続き、そこでかじ取支援制御アクチュエータ、弁19がかじ取支援の量を増加し、減少し又は一定に保持する

ために調整される。その仕事を完了してから、このプログラムは開始ブロック46へ戻り、この全体のプログラムが繰返されるだろう。

ブロック60及び62でプーストレベルを設定することに加えて、マイクロプロセッサはこのかじ取システムの作動比も変えてよい。更に他の代案として、本発明に登録するシステムは、このかじ取システムの作動比だけを制御するために利用することができる。かじ取可能車両の車輪を可変速度で且つ事実上可変作動比で回転するための油圧装置の例が米国特許第4,557,342号に開示されていて、それをこの明細書に参考を含める。従つて、かじ取装置の作動比だけでなく増強力の大きさも回転速度差の関数としてだけでなく絶対車両速度の関数としても制御されるかもしれない。

本発明によるシステムは、かじ取システムプースト及び/又はかじ取システム比、並びに懸架ユニットばね力及び/又は減衰力を別個のかじ取センサの必要なしに制御する能力があるので有利で

ある。本発明によるシステムは車輪速度差に反応するので、このシステムはこの車両のタイヤの一つがパンクした場合に車両の操縦性を高めるだろう。この高い操縦能力は、車輪の回転半径が急速に減少する場合（即ち、パンクが起きたとき）にかじ取ブーストが急速に増すかもしれないという事実から生ずる。かじ取ブーストの増加は、運転者に車両を安全に制御できるようにするだろう。更に、システム設計者の選択で、このパンク現象は懸架ユニットばね率及び／又は減衰力の変化に合うかもしれない。本発明の更に他の利点は、そのように装備した車両を、部分的に凍った路面上か路肩の途中で運転する場合のように、多様な摩擦係数をもつ表面上で運転すると、この変化する摩擦係数は車輪の回転速度差によつて変わされ、且つこの車両の懸架ユニットとかじ取システムがそれ故最適車両制御と操縦特性を維持するために調整されるかもしれないという事実にある。

種々の修整や変形が本発明の関係する技術に習熟した者には疑いなく思いつくだらう。例えば、

- 18 -- かじ取装置
- 19 -- 油圧動力装置（弁手段）
- 20 -- 油圧ポンプ手段

ここに述べたコンピュータアーキテクチャは、設計されるシステムの個々の必要性によつて修整してもよい。この開示が技術を進歩させた知見に基本的に依存するこれや他の全ての変形は、特許請求の範囲によつて定義される本発明の範囲内と当然考えられる。

#### 4. 図面の簡単な説明

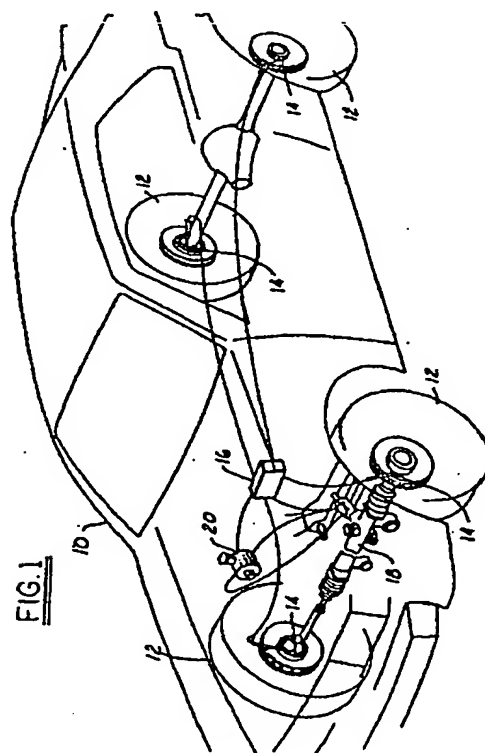
第1図は、本発明を具体化した自動車の透視図である。この図は本発明を実施したシステムの種類の部品のいくつかを示す。

第2図は、本発明の実施例による全体のシステムブロック図である。

第3図は、第2図のマイクロプロセッサの一部を示すブロック図である。

第4図は、本発明の実施例による論理流れブロック図である。

- 10 -- 車両
- 12 -- 車輪
- 14 -- 検知手段
- 16 -- 制御手段



代理人 浅 村 崎

